

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-75837

(P2000-75837A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト* (参考)

G 0 9 G 3/32

G 0 9 G 3/32

A 5 C 0 8 0

G 0 5 F 1/00

G 0 5 F 1/00

G 5 H 4 1 0

G 0 9 G 3/20

6 4 1

G 0 9 G 3/20

6 4 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-240790

(22) 出願日

平成10年8月26日 (1998.8.26)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 鷹野 美佐緒

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100111556

弁理士 安藤 淳二 (外1名)

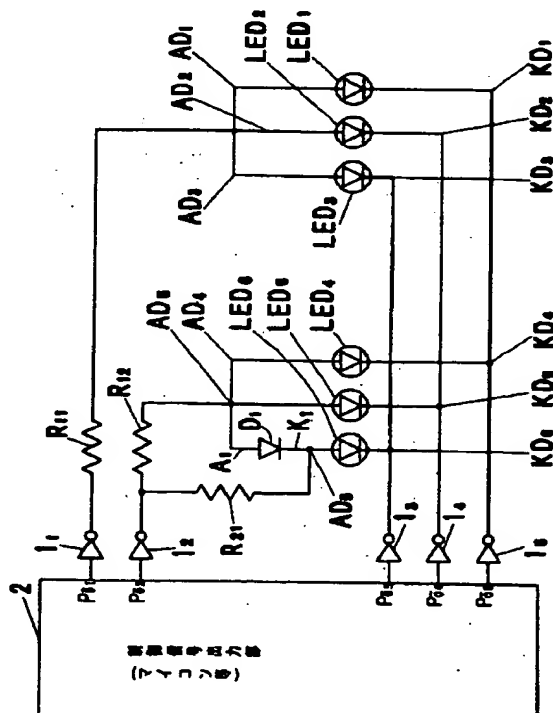
Fターム (参考) 5C080 AA07 DD03 DD22 EE28 FF10
JJ035H410 BB05 CC02 DD02 DD05 EB25
EB37 FF28

(54) 【発明の名称】 負荷電流制御回路

(57) 【要約】

【課題】 第1の出力ポートを多数使わずに済み、しかも負荷別に電流量を調節可能な負荷電流制御回路を提供する。

【解決手段】 動作レベルすなわち発光輝度を個別に制御したい発光ダイオードLED₆の、第1の端子AD₆と第1の抵抗R₁₂との間に、第1の抵抗R₁₂側にアノードA₁を、第1の端子AD₆側にカソードK₁をそれぞれ接続するように、電流逆流防止用ダイオードD₁を直列接続し、電流逆流防止用ダイオードD₁のカソードK₁側を、電流制限用の1つの抵抗である第2の抵抗R₂₁を介して、第1の抵抗R₁₂とドライバー回路12の出力端子との間に接続し、従来のダイナミック点灯方式のように第1の出力ポートの使用数を少なく抑えることができ、しかも、第2の抵抗R₂₁の値を換えることによって、従来例のスタティック点灯方式のように発光ダイオードLED₆の発光輝度を個別に調節できるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の端子と第 2 の端子とを有し第 1 の端子と第 2 の端子との間に印加される電流量に因って動作レベルが制御される複数の負荷と、複数の負荷の全ての第 1 の端子に共通に、電流制限用の 1 つの抵抗である第 1 の抵抗を介して接続する第 1 の出力ポートと、前記負荷の第 2 の端子に対応して接続する複数の第 2 の出力ポートとを有する制御信号出力部とを備え、前記第 1 の抵抗の抵抗値を変更することにより、前記複数の負荷に印加する電流量を増減し複数の負荷の動作レベルを一括制御する負荷電流制御回路において、動作レベルを個別に制御したい負荷の、前記第 1 の端子と前記第 1 の抵抗との間に、前記第 1 の抵抗側にアノードを、前記第 1 の端子側にカソードをそれぞれ接続するように、電流逆流防止用ダイオードを直列接続し、電流逆流防止用ダイオードのカソード側を、電流制限用の抵抗である第 2 の抵抗を介して、前記第 1 の抵抗と前記第 1 の出力ポートとの間に接続したことを特徴とする負荷電流制御回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LED の表示灯駆動回路など、負荷 (LED) に印加する電流量に因って、負荷 (LED) の動作レベルを制御する負荷電流制御回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 2 を用いて従来の負荷電流制御回路を説明する。図 2 は負荷に LED を用いた負荷電流制御回路を示す回路図で、(a) はスタティック点灯方式の駆動回路の回路図、(b) はダイナミック点灯方式の駆動回路の回路図である。

【0003】一般に、警報監視盤など防災用の電気機器には、トラブル発生時に点灯表示するトラブル灯や、各種のスイッチの入切状態の確認を操作者に促すためのスイッチ注意灯など、各種の表示灯が設けられている。これら表示灯の表示素子としては発光ダイオードが広く用いられ、発光ダイオードを点灯制御するために機器組込み型のマイクロコンピュータを使用して、スタティック点灯方式またはダイナミック点灯方式を採用している。

【0004】図 2 (a) に示す負荷電流制御回路は、スタティック点灯方式を採用したもので、複数の発光ダイオード LED₁、LED₂、LED₃、LED₄、LED₅、LED₆ と、複数の電流制限抵抗 R₀₁、R₀₂、R₀₃、R₀₄、R₀₅、R₀₆ と、複数のドライバー回路 1₁、1₂、1₃、1₄、1₅、1₆ と、制御信号出力部 2 とを備えて構成されている。

【0005】発光ダイオード LED₁ は、アノードである第 1 の端子 AD₁ と、カソードである第 2 の端子 KD₁ とからなる一対の端子を有し、一対の端子 AD₁、KD₁ 間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0006】第 1 の端子 AD₁ は、電流制限抵抗 R₀₁ を介して、ドライバー回路 1₁ の出力端子に接続する。ドライバー回路 1₁ の入力端子は、マイコンなどの制御信号出力部 2 の第 1 の出力ポート P₀₁ に接続する。第 2 の端子 KD₁ は、負荷電流制御回路のグランド電位に接続する。

【0007】発光ダイオード LED₂ は、アノードである第 1 の端子 AD₂ と、カソードである第 2 の端子 KD₂ とからなる一対の端子を有し、一対の端子 AD₂、KD₂ 間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0008】第 1 の端子 AD₂ は、電流制限抵抗 R₀₂ を介して、ドライバー回路 1₂ の出力端子に接続する。ドライバー回路 1₂ の入力端子は、マイコンなどの制御信号出力部 2 の第 1 の出力ポート P₀₂ に接続する。第 2 の端子 KD₂ は、負荷電流制御回路のグランド電位に接続する。

【0009】発光ダイオード LED₃ は、アノードである第 1 の端子 AD₃ と、カソードである第 2 の端子 KD₃ とからなる一対の端子を有し、一対の端子 AD₃、KD₃ 間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0010】第 1 の端子 AD₃ は、電流制限抵抗 R₀₃ を介して、ドライバー回路 1₃ の出力端子に接続する。ドライバー回路 1₃ の入力端子は、マイコンなどの制御信号出力部 2 の第 1 の出力ポート P₀₃ に接続する。第 2 の端子 KD₃ は、負荷電流制御回路のグランド電位に接続する。

【0011】発光ダイオード LED₄ は、アノードである第 1 の端子 AD₄ と、カソードである第 2 の端子 KD₄ とからなる一対の端子を有し、一対の端子 AD₄、KD₄ 間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0012】第 1 の端子 AD₄ は、電流制限抵抗 R₀₄ を介して、ドライバー回路 1₄ の出力端子に接続する。ドライバー回路 1₄ の入力端子は、マイコンなどの制御信号出力部 2 の第 1 の出力ポート P₀₄ に接続する。第 2 の端子 KD₄ は、負荷電流制御回路のグランド電位に接続する。

【0013】発光ダイオード LED₅ は、アノードである第 1 の端子 AD₅ と、カソードである第 2 の端子 KD₅ とからなる一対の端子を有し、一対の端子 AD₅、KD₅ 間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0014】第 1 の端子 AD₅ は、電流制限抵抗 R₀₅ を介して、ドライバー回路 1₅ の出力端子に接続する。ドライバー回路 1₅ の入力端子は、マイコンなどの制御信号出力部 2 の第 1 の出力ポート P₀₅ に接続する。第 2 の端子 KD₅ は、負荷電流制御回路のグランド電位に接続する。

【0015】発光ダイオードLED₆は、アノードである第1の端子AD₆と、カソードである第2の端子KD₆とからなる一対の端子を有し、一対の端子AD₆、KD₆間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0016】第1の端子AD₆は、電流制限抵抗R₀₆を介して、ドライバー回路1₆の出力端子に接続する。ドライバー回路1₆の入力端子は、マイコンなどの制御信号出力部2の第1の出力ポートP₀₆に接続する。第2の端子KD₆は、負荷電流制御回路のグランド電位に接続する。

【0017】このような負荷電流制御回路においては、ドライバー回路1₁は、制御信号出力部2の第1の出力ポートP₀₁からHighレベルの電圧出力を受けると、制御信号出力部2の出力電流値を増幅し、Highレベルの電圧出力および増幅電流の出力を行う。ドライバー回路1₁は、制御信号出力部2の第1の出力ポートP₀₁からHighレベルの電圧出力を受けない限り、入出力端子間が電氣的にオープンとなる。他のドライバー回路1₂、1₃、1₄、1₅、1₆についても、ドライバー回路1₁同様に電氣的出力を行う。つまり、発光ダイオードLED₁に電流制限抵抗R₀₁を、発光ダイオードLED₂に電流制限抵抗R₀₂を、発光ダイオードLED₃に電流制限抵抗R₀₃を、発光ダイオードLED₄に電流制限抵抗R₀₄を、発光ダイオードLED₅に電流制限抵抗R₀₅を、発光ダイオードLED₆に電流制限抵抗R₀₆を、それぞれ接続し、発光ダイオードLED₁、LED₂、LED₃、LED₄、LED₅、LED₆を、第1の出力ポートP₀₁乃至P₀₆の出力により、個別に点灯または消灯の制御を行うのである。

【0018】発光ダイオードLED₁乃至LED₆の発光輝度を調節したい場合には、対応する電流制限抵抗R₀₁乃至R₀₆の抵抗値を調整する。以上のように複数の発光ダイオードLED₁乃至LED₆を、第1の出力ポートP₀₁乃至P₀₆の出力により個別に制御する点灯制御方式を、スタティック点灯方式と称する。

【0019】これに対し、図2(b)に示す負荷電流制御回路は、ダイナミック点灯方式と称する点灯制御方式で動作するものであり、複数の発光ダイオードLED₁、LED₂、LED₃、LED₄、LED₅、LED₆と、第1の抵抗R₁₁、R₁₂と、複数のドライバー回路1₁、1₂、1₃、1₄、1₅と、制御信号出力部2とを備えて構成されている。以下に、図2(a)に示す負荷電流制御回路のスタティック点灯方式との相違点のみを述べる。

【0020】第1の出力ポートは、符号P₀₁とP₀₂との2つだけであり、制御信号出力部2は、第1の出力ポートP₀₁、P₀₂の他に、発光ダイオードLED₁乃至LED₆の第2の端子に個別に接続する第2の出力ポートP₀₃乃至P₀₅を備える。

【0021】発光ダイオードLED₁乃至LED₃は、第1の端子AD₁乃至AD₃が接続され、電流制限用の抵抗である第1の抵抗R₁₁を介して、ドライバー回路1₁の出力端子に接続する。第2の端子KD₁は、ドライバー回路1₅の出力端子に接続する。第2の端子KD₂は、ドライバー回路1₄の出力端子に接続する。第2の端子KD₃は、ドライバー回路1₃の出力端子に接続する。

【0022】発光ダイオードLED₄乃至LED₆は、第1の端子AD₄乃至AD₆が接続され、電流制限用の抵抗である第1の抵抗R₁₂を介して、ドライバー回路1₂の出力端子に接続する。第2の端子KD₄は、ドライバー回路1₅の出力端子に接続する。第2の端子KD₅は、ドライバー回路1₄の出力端子に接続する。第2の端子KD₆は、ドライバー回路1₃の出力端子に接続する。

【0023】このような負荷電流制御回路においては、ドライバー回路1₁は制御信号出力部2の第1の出力ポートP₀₁からHighレベルの電圧出力を受けると、制御信号出力部2の出力電流値を増幅し、Highレベルの電圧出力および増幅電流の出力を行う。ドライバー回路1₁の先に接続されている発光ダイオードLED₁乃至LED₃のうち、点灯制御したい発光ダイオードの第2の端子KD₁乃至KD₃に対応する第2の出力ポートP₀₃乃至P₀₅から、Highレベルの電圧出力を出力すれば、対応するドライバー回路1₃乃至1₅が、Lowレベルの電圧出力とドライバー回路1₁で増幅された電流の吸入とを行い、所望の発光ダイオードが点灯する。この場合、第1の抵抗R₁₁の抵抗値を変更することにより、発光ダイオードLED₁乃至LED₃の一対の端子間に印加する電流量を増減し、発光ダイオードLED₁乃至LED₃の動作レベルすなわち発光輝度を一括制御する。つまり、ダイナミック点灯方式を採用して、発光ダイオードLED₁乃至LED₆の数を、第1の出力ポートP₀₁、P₀₂の数と、第2の出力ポートP₀₃乃至P₀₅の数との積としてまとめることができれば、電流制限抵抗の数と、ドライバー回路の数とを節約できるので、スタティック点灯方式に比べて部品点数の削減が行える。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来の負荷電流制御回路を使用した負荷電流制御回路においては、図2(a)に示す負荷電流制御回路で行うスタティック点灯方式の場合、複数の負荷すなわち発光ダイオードLED₁乃至LED₆の数だけ、制御信号出力部2の第1の出力ポートP₀₁乃至P₀₆が必要になるため、第1の出力ポートを多く使用し非効率であるという問題点があった。

【0025】また、図2(b)に示す負荷電流制御回路で行うダイナミック点灯方式の場合、第1の出力ポートの使用数を抑えたり、電流制限抵抗とドライバー回路を節

約することができるものの、発光ダイオードLED₁乃至LED₃の動作レベルすなわち発光輝度は、第1の抵抗R₁₁の抵抗値を変更することにより一括制御するようになっているため、発光ダイオードを個別に輝度調整することができないという問題点があった。例えば発光ダイオードLED₁が赤色発光のものであって発光ダイオードLED₃が緑色発光のものである場合には、一般に緑色発光の発光ダイオードの発光輝度が赤色発光の発光ダイオードの発光輝度よりも低いため、発光ダイオードLED₃が発光ダイオードLED₁よりも暗く感じられたり発光輝度があまり上がらなかったりする場合があった。

【0026】本発明は上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、第1の出力ポートを多数使わずに済み、しかも負荷別に電流量を調節可能な負荷電流制御回路を提供することにある。

【0027】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明においては、第1の端子と第2の端子とを有し第1の端子と第2の端子との間に印加される電流量に因って動作レベルが制御される複数の負荷と、複数の負荷の全ての第1の端子に共通に、電流制限用の1つの抵抗である第1の抵抗を介して接続する第1の出力ポートと、負荷の第2の端子に対応して接続する複数の第2の出力ポートとを有する制御信号出力部とを備え、第1の抵抗の抵抗値を変更することにより、複数の負荷に印加する電流量を増減し複数の負荷の動作レベルを一括制御する負荷電流制御回路において、動作レベルを個別に制御したい負荷の、第1の端子と第1の抵抗との間に、第1の抵抗側にアノードを、第1の端子側にカソードをそれぞれ接続するように、電流逆流防止用ダイオードを直列接続し、電流逆流防止用ダイオードのカソード側を、電流制限用の抵抗である第2の抵抗を介して、第1の抵抗と第1の出力ポートとの間に接続したことを特徴とする。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る負荷電流制御回路の一実施の形態を、図1に基づいて説明する。図1は負荷にLEDを用いた負荷電流制御回路を示す回路図である。

【0029】図1に示すように、本発明の負荷電流制御回路は、従来例に述べた図2(b)のダイナミック点灯方式を基にして、電流逆流防止用ダイオードD₁と、第2の抵抗R₂₁を付加した構成になっている。本実施例では、発光輝度を個別に調節したい発光ダイオードを、発光ダイオードLED₆とする。

【0030】負荷電流制御回路は、複数の発光ダイオードLED₁、LED₂、LED₃、LED₄、LED₅、LED₆と、複数の第1の抵抗R₁₁、R₁₂と、複数のドライバー回路1₁、1₂、1₃、1₄、1₅と、電流逆流防止用ダイオードD₁と、第2の抵抗R₂₁と、

制御信号出力部2とを備えて構成されている。

【0031】発光ダイオードLED₁は、アノードである第1の端子AD₁と、カソードである第2の端子KD₁とからなる一対の端子を有し、一対の端子AD₁、KD₁間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0032】発光ダイオードLED₂は、アノードである第1の端子AD₂と、カソードである第2の端子KD₂とからなる一対の端子を有し、一対の端子AD₂、KD₂間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0033】発光ダイオードLED₃は、アノードである第1の端子AD₃と、カソードである第2の端子KD₃とからなる一対の端子を有し、一対の端子AD₃、KD₃間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0034】発光ダイオードLED₁乃至LED₃は、第1の端子AD₁乃至AD₃が接続され、電流制限用の抵抗である第1の抵抗R₁₁を介して、ドライバー回路1₁の出力端子に接続する。第2の端子KD₁は、ドライバー回路1₅の出力端子に接続する。第2の端子KD₂は、ドライバー回路1₄の出力端子に接続する。第2の端子KD₃は、ドライバー回路1₃の出力端子に接続する。

【0035】ドライバー回路1₁は、入力端子が制御信号出力部2の第1の出力ポートP₀₁と接続しており、第1の出力ポートP₀₁からHighレベルの電圧出力を受けると、第1の出力ポートP₀₁の出力電流値を増幅し、Highレベルの電圧出力および増幅電流の出力を行う。ドライバー回路1₁は、第1の出力ポートP₀₁からHighレベルの電圧出力を受けない限り、入出力端子間が電氣的にオープンとなる。他のドライバー回路1₂、1₃、1₄、1₅についても、ドライバー回路1₁同様に電氣的出力を行う。なお、第1の出力ポートは、符号P₀₁とP₀₂との2つだけであり、制御信号出力部2は、第1の出力ポートP₀₁、P₀₂の他に、発光ダイオードLED₁乃至LED₆のそれぞれの第2の端子に接続する第2の出力ポートP₀₃乃至P₀₅を備える。

【0036】発光ダイオードLED₄は、アノードである第1の端子AD₄と、カソードである第2の端子KD₄とからなる一対の端子を有し、一対の端子AD₄、KD₄間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0037】発光ダイオードLED₅は、アノードである第1の端子AD₅と、カソードである第2の端子KD₅とからなる一対の端子を有し、一対の端子AD₅、KD₅間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0038】発光ダイオードLED₆は、アノードである第1の端子AD₆と、カソードである第2の端子KD

6 とからなる一対の端子を有し、一対の端子AD₆、KD₆間に印加される電流量に因って、動作レベルすなわち発光輝度が制御される。

【0039】発光ダイオードLED₄と発光ダイオードLED₅は、第1の端子AD₄と第1の端子AD₆とが接続されている。さらに、発光ダイオードLED₆の第1の端子AD₆が、電流逆流防止用ダイオードD₁のカソードK₁と接続し、電流逆流防止用ダイオードD₁のアノードA₁が第1の端子AD₄と第1の端子AD₆とに接続されている。第1の端子AD₄と第1の端子AD₆とアノードA₁とは、電流制限用の抵抗である第1の抵抗R₁₂を介して、ドライバー回路1₂の出力端子に接続する。

【0040】また、電流逆流防止用ダイオードD₁のカソードK₁を、電流制限用の1つの抵抗である第2の抵抗R₂₁を介して、第1の抵抗R₁₂とドライバー回路1₂の出力端子との間に接続する。

【0041】第2の端子KD₄は、ドライバー回路1₅の出力端子に接続する。第2の端子KD₅は、ドライバー回路1₄の出力端子に接続する。第2の端子KD₆は、ドライバー回路1₃の出力端子に接続する。

【0042】このような負荷電流制御回路にあっては、発光ダイオードLED₆のみを点灯させる場合、発光ダイオードLED₄または発光ダイオードLED₅のいずれか一つのみを点灯させる場合に比べて、発光ダイオードLED₆には、第2の抵抗R₂₁からも第1の端子AD₆へ供給される電流がある。このようにして、発光ダイオードLED₆は、発光ダイオードLED₄または発光ダイオードLED₅のいずれか一つのみを点灯させる場合に比べて、発光輝度が高くなる。

【0043】発光ダイオードLED₄または発光ダイオードLED₅のいずれか一つのみを点灯させる場合には、電流逆流防止用ダイオードD₁が存在するため、第2の抵抗R₂₁から電流逆流防止用ダイオードD₁のカソードK₁へ流れ込む電流があっても、その電流は電流逆流防止用ダイオードD₁によって発光ダイオードLED₄および発光ダイオードLED₅へは、流れない。

【0044】発光ダイオードLED₆の発光輝度を個別に高くしたい場合には、第2の抵抗R₂₁の値を小さくすればよい。このようにすれば、第2の抵抗R₂₁に流れる電流値が増加し、発光ダイオードLED₆の第1の端子AD₆に流れ込む電流の値が増加して発光ダイオードLED₆の発光輝度を個別に高くできる。

【0045】また、発光ダイオードLED₆の発光輝度を低くしたい場合には、第1の抵抗R₁₂の値を大きくする。ただし、このようにすれば発光ダイオードLED₄および発光ダイオードLED₅の各発光輝度も、低下してしまう。第1の抵抗R₁₂の値を大きくしたあと、あらためて第2の抵抗R₂₁の値を調整して発光ダイオードLED₆の発光輝度を微調整してもよい。

【0046】なお、このような点灯方式で、複数の発光ダイオードLED₁、LED₂、LED₃、LED₄、LED₅、LED₆の全ての点灯を目視認識させたい場合には、発光ダイオードLED₁、LED₂、LED₃、LED₄、LED₅、LED₆を数十msec程度の時間間隔でサイクリックに点灯制御してやればよい。

【0047】従って、動作レベルすなわち発光輝度を個別に制御したい発光ダイオードLED₆の、第1の端子AD₆と第1の抵抗R₁₂との間に、第1の抵抗R₁₂側にアノードA₁を、第1の端子AD₆側にカソードK₁をそれぞれ接続するように、電流逆流防止用ダイオードD₁を直列接続し、電流逆流防止用ダイオードD₁のカソードK₁側を、電流制限用の1つの抵抗である第2の抵抗R₂₁を介して、第1の抵抗R₁₂とドライバー回路1₂の出力端子との間に接続したため、従来例に述べた図2(a)のスタティック点灯方式に比べて、従来例に述べた図2(b)のダイナミック点灯方式のように第1の出力ポートの使用数を少なく抑えることができ、しかも、第2の抵抗R₂₁の値を換えることによって、従来例に述べた図2(a)のスタティック点灯方式のように発光ダイオードLED₆の発光輝度を個別に調節できる。また、従来例に述べた図2(b)のダイナミック点灯方式を基にして、電流逆流防止用ダイオードD₁と第2の抵抗R₂₁の2つの素子を追加するという簡易な回路変更にて、発光ダイオードLED₆の発光輝度を変更できるという効果を奏する。

【0048】なお、上記実施の形態においては、動作レベルすなわち発光輝度を個別に制御したい負荷を、発光ダイオードLED₆1つだけにしてみせたが、本発明はこれに限らず、他の5つの発光ダイオードのいずれかにしてもよい。

【0049】また、上記実施の形態においては、負荷は、発光ダイオードLED₁乃至LED₆として例示したが、本発明はこれに限らず、負荷は、第1の端子と第2の端子とからなる一対の端子を有し一対の端子間に印加される電流量に因って動作レベルが制御されるものであれば、どのような素子であってもかまわない。

【0050】

【発明の効果】請求項1記載の発明にあっては、動作レベルを個別に制御したい負荷の、第1の端子と第1の抵抗との間に、第1の抵抗側にアノードを、第1の端子側にカソードをそれぞれ接続するように、電流逆流防止用ダイオードを直列接続し、電流逆流防止用ダイオードのカソード側を、電流制限用の抵抗である第2の抵抗を介して、第1の抵抗と第1の出力ポートとの間に接続したため、第1の出力ポートの使用数が負荷の数と同じだけ必要な場合に比べて、第1の出力ポートの使用数を少なく抑えることができ、第2の抵抗の抵抗値を変更することにより負荷別に与える電流量を調節可能な、負荷電流

K₁ カソード

P01、P02 第1の出力ポート

P03、P04、P05 第2の出力ポート

R_{11} 、 R_{12} 第1の抵抗

R₂₁ 第2の抵抗

AD₁、AD₂、AD₃、AD₄、AD₅、AD₆ 第1の端子

KD₁、KD₂、KD₃、KD₄、KD₅、KD₆ 第2の端子

10 LED₁、LED₂、LED₃、LED₄、LED₅、
LED₆ 負荷

A₁ アノード

D1 電流逆流防止用ダイオード

【図2】

